

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : [NEW] Confirmation No. :
Applicant : Kenji WATANABE, et al.
Filed : December 9, 2003
TC/A.U. : (Not yet assigned)
Examiner : (Not yet assigned)
Docket No. : 056208.53059US
Customer No. : 23911
Title : Fuel Supply Apparatus

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC § 119

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

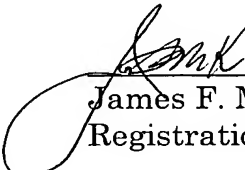
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2002-356929, filed in Japan on December 9, 2002, is hereby requested and the right of priority under 35 USC § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

December 9, 2003



James F. McKeown
Registration No. 25,406

CROWELL & MORING LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

JFM/acd

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月9日
Date of Application:

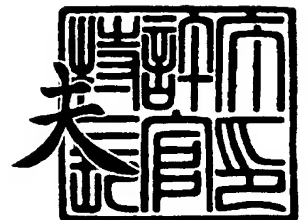
出願番号 特願2002-356929
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-356929]

出願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2003年10月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KP-0001928

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 31/135

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地 株式会社
日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 渡邊 研二

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075959

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 保

【電話番号】 (03)3864-1448

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016207

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003946

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料供給装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸気管のスロットルバルブの下流に遮断弁を設け、該遮断弁を用いて前記スロットルバルブを通過した空気を必要に応じて前記吸気管の主通路から該主通路とは別の副通路へ流し、該副通路へ流した前記空気に対して気化燃料を供給するように構成した

ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 2】 内燃機関の気筒の吸気ポートへ気化燃料を供給する副通路を吸気管の主通路とは別に設け、前記副通路に流す空気の量を、前記主通路に開口する前記副通路の開口部よりも下流に設けられ且つ前記主通路を閉じることが可能な遮断弁を閉弁させた状態で、前記開口部よりも上流のスロットルバルブにより制御するように構成した

ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 3】 空気を取り入れる吸気管と、
該吸気管の主通路に設けられ前記空気の量を制御するスロットルバルブと、
内燃機関の気筒の吸気ポート近く又はシリンダ内に設けられる第一の燃料噴射弁と、

前記スロットルバルブの下流に設けられ必要に応じて前記吸気管の前記主通路を閉じる遮断弁と、

該遮断弁を用いて前記主通路を閉じたときに前記遮断弁をバイパスして前記空気を流す副通路と、

該副通路に設けられ第二の燃料噴射弁及び該第二の燃料噴射弁から噴射された燃料を気化するヒーターを有する燃料気化装置と、

を備えた

ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の燃料供給装置において、
前記遮断弁を負圧により作動するものとした

ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の燃料供給装置において、
前記遮断弁をモータにより作動するものとした
ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 6】 請求項 3 に記載の燃料供給装置において、
前記副通路へ流した前記空気により前記第二の燃料噴射弁から噴射した燃料を
旋回させるように構成した
ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 7】 請求項 3 に記載の燃料供給装置において、
前記遮断弁を閉弁し前記吸気ポートに気化燃料が到達するまでの間、前記第一
の燃料噴射弁から燃料を噴射するように構成した
ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の燃料供給装置において、
前記第一の燃料噴射弁からの燃料噴射を一回のみとした
ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の燃料供給装置において、
前記副通路は各燃焼室に連通する複数の分岐通路を備えている
ことを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の燃料供給装置において、
前記複数の分岐通路は吸気ポートに取り付けられた主燃料噴射弁より吸気通路
の上流位置に接続されている
ことを特徴とする燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の技術として、上流燃料噴射弁により噴射される燃料を吸気通路に設けた

ヒーターで加熱し、気化することにより、吸気通路や吸気弁に付着する燃料を減らし、特に冷機始動時の燃焼改善と、有害な炭化水素の排出量の低減を図る方式が提案されている。このような燃料噴射弁から噴射される燃料を加熱し、気化させる気化燃料供給装置を備えた構成としては、例えば下記特許文献 1 にあるように、各気筒の吸気ポート付近に設けられる下流燃料噴射弁に加えて、その上流のスロットルバルブをバイパスする補助空気通路に上流燃料噴射弁とヒーターを配置する構成により冷機始動後の暖機過程で上流燃料噴射弁よりヒーターに向けて燃料噴射を行い、ヒーターで燃料気化を促進することにより吸気通路への燃料付着を防止し燃焼改善を図るものがある。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

米国特許第 5 8 9 4 8 3 2 号明細書

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術にあつては、スロットルバルブの上流から補助空気通路へ導入する空気の量はアイドルスピードコントロールバルブ（以下 I S C バルブという）により制御されていた。しかしながら、触媒が活性化するまでの間の排気浄化が終了し、I S C バルブの空気制御からスロットルバルブの空気制御へ切り替える際に（I S C バルブを徐々に閉弁するとともにスロットルバルブを徐々に開弁してエンジン回転に必要なトータル空気量を両バルブで制御する）、エンジン回転数の跳ね上がりが発生しやすく排気への影響があつた。

【 0 0 0 5 】

その他、大排気量エンジンにおいては、点火リタードをかけた際のアイドル時の空気量が多いために、従来の I S C バルブでは流量が不足してしまい、2 個から 3 個、従来の I S C バルブを使用する必要があつた。尚、従来の I S C バルブを大流量化した場合、大型化してしまつてエンジンレイアウト上の問題点が生じてしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされるもので、空気流量の制御性を簡素化

しエンジンより排出される有害物質の低減を図った燃料供給装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0008】

すなわち、吸気管のスロットルバルブの下流に遮断弁を設け、該遮断弁を用いて前記スロットルバルブを通過した空気を必要に応じて前記吸気管の主通路から該主通路とは別の副通路へ流し、該副通路へ流した前記空気に対して気化燃料を供給するように構成したことを特徴としたものである。また、内燃機関の気筒の吸気ポートへ気化燃料を供給する副通路を吸気管の主通路とは別に設け、前記副通路に流す空気の量を、前記主通路に開口する前記副通路の開口部よりも下流に設けられ且つ前記主通路を閉じることが可能な遮断弁を閉弁させた状態で、前記開口部よりも上流のスロットルバルブにより制御するように構成したことを特徴としたものである。さらに、空気を取り入れる吸気管と、該吸気管の主通路に設けられ前記空気の量を制御するスロットルバルブと、内燃機関の気筒の吸気ポート近く又はシリンダ内に設けられる第一の燃料噴射弁と、前記スロットルバルブの下流に設けられ必要に応じて前記吸気管の前記主通路を閉じる遮断弁と、該遮断弁を用いて前記主通路を閉じたときに前記遮断弁をバイパスして前記空気を流す副通路と、該副通路に設けられ第二の燃料噴射弁及び該第二の燃料噴射弁から噴射された燃料を気化するヒーターを有する燃料気化装置と、を備えたことを特徴としたものである。

【0009】

排気浄化時は、遮断弁を閉弁して副通路に空気を導入する。副通路内に配置された燃料噴射弁から噴射された燃料は、ヒーターで気化する。気化燃料は、各気筒の吸気ポート近傍に供給する。排気浄化終了後は、遮断弁を開弁して主通路に空気を導入する。空気量制御がスロットルバルブ単体で行われるようになることから、エンジン回転数の跳ね上がり等による排気の悪化を大幅に低減することが

可能になる。また、スロットルバルブ単体で空気量制御が行われることから、アイドル時に大流量の空気を流すことが可能になる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の燃料供給装置を搭載したシステムの構成図である。尚、ここではガソリンを燃料とする周知の点火式内燃機関を示し、1つの気筒のみその構成を示すものとする。

【0011】

図1において、内燃機関1は、燃焼室（シリンダ）2と、燃焼室2に配置される点火プラグ3と、空気と燃料が混合する混合空気を取り入れる吸気弁4と、燃焼後の排気を行なう排気弁5とを備えて構成されている。このような内燃機関1には、燃焼室2の側部にエンジン冷却水6の温度を検知する水温センサ7と、エンジンの回転数を検知する回転センサ（図示省略）とが取り付けられており、コントローラ（ECU）38により運転状態が逐次検知されている。

【0012】

燃焼室2に吸気を行なう吸気系は、吸気管9と、エアクリーナ（図示省略）を通過して吸入される吸入空気26の計測をするエアフローセンサ8と、運転者のアクセルペダル操作もしくは、内燃機関1の運転状態に連動して回転する回転軸に取り付けられて開閉する、吸気量を電氣的に制御する電子制御スロットルバルブ10及びスロットルポジショニングセンサ28と、電子制御スロットルバルブ10の下流に設けられる遮断弁32と、吸気集合管11及びEGR通路47と、吸気集合管11から内燃機関1の各気筒に分岐する吸気マニホールド31と、吸気弁4を有する吸気ポート14等とを備えて構成されている。

【0013】

エアフローセンサ8及びスロットルポジショニングセンサ28で計測された吸入空気26の流量、及び電子制御スロットルバルブ10のバルブ部29の開度情報は、コントローラ38に入力されるようになっており、内燃機関1の運転状態の検出や種々の制御に使用されている。

【0014】

遮断弁 32 は、電子制御スロットルバルブ 10 のバルブ部 29 と同径のバルブを有しており、吸気集合管 11 で発生する負圧 34 を負圧サーボ 33 へ導入し、3 方向ソレノイドバルブ 15 で制御することにより吸気管 9 の主通路を開閉するように構成されている。尚、遮断弁 32 は、ステッピングモータ式や DC モータ式の遮断弁に替えてもよいものとする。また、遮断弁 32 は、後述する排気浄化時に完全に閉弁せずに、空気 26b を主通路側へもらしてもよいものとする。

【0015】

システムにおける燃料噴射装置は、第一の燃料噴射弁 12 と第二の燃料噴射弁 13 とで構成されている。第一の燃料噴射弁 12 は、吸気集合管 11 の下流であって各気筒の吸気弁 4 に向けて燃料を噴射するように吸気ポート 14 に取り付けられている。第二の燃料噴射弁 13 は、燃料気化装置 (CSD) 23 を構成しており、その燃料気化装置 23 は、電子制御スロットルバルブ 10 下流側、且つ遮断弁 32 の上流側に開口した副通路 40 (図 5 参照。開口部の符号は省略) 及びこれに連通する副通路 39 の間に取り付けられている。燃料気化装置 23 については図 2 ないし図 4 を用いて後述する。

【0016】

副通路 40 (図 5 参照) は、燃料気化装置 23 の上流側に設けられており、副通路 39 は、燃料気化装置 23 の下流側であって各気筒の吸気ポート 14 へ燃料気化装置 23 からの気化燃料を導入することができるよう設けられてる。副通路 39 は、各気筒の吸気ポート 14 に合わせて分岐通路 39a ~ 39d を有している。

【0017】

システムにおける燃料系は、燃料 24 を貯える燃料タンク 16 と、燃料タンク 16 から燃料 24 を圧送する燃料ポンプ 17 と、圧送された燃料 24 中のゴミを除去する燃料フィルタ 18 と、圧送された燃料 24 の圧力を所定の圧力に調整するプレッシャレギュレータ 19 と、各気筒 (#1、#2・・・) の吸気ポート 14 に燃料 24 を噴射する第一の燃料噴射弁 12 と、電子制御スロットルバルブ 10 のバルブ部 29 の下流に燃料 24 を供給する第二の燃料噴射弁 13 と、これらを接続する燃料配管 35 とを備えて構成されている。

【0018】

システムにおける排気系は、各気筒の排気弁 5 を有する排気ポート 36 と、排気マニホールド 37 と、排気中の酸素濃度を計測する酸素濃度センサ 20 と、排気を浄化するための三元触媒コンバータ 21 と、消音マフラー（図示省略）等とを備えて構成されている。酸素濃度センサ 20 により計測された酸素濃度情報は、コントローラ 38 に入力されて内燃機関 1 の運転状態の検出や種々の制御に使用されている。三元触媒コンバータ 21 は、理論空燃比付近で運転される内燃機関 1 から排気される NO_x、CO、HC を同時に高い浄化率で浄化するように構成されている。

【0019】

燃料気化装置 23 について説明する。図 2 は断面図、図 3 は図 2 の A-A 線断面図、図 4 は図 3 の B-B 線断面図である。図 1 ないし図 4 において、燃料気化装置 23 には、エアフローセンサ 8 で計量され電子制御スロットルバルブ 10 のバルブ部 29 を通過した空気 26a が導入されるようになっている。その空気 26a は、遮断弁 32 を閉じることにより副通路 40（図 5 参照）を介して燃料気化装置 23 に導入されるようになっている。燃料気化装置 23 は、第二の燃料噴射弁 13 と第二の燃料噴射弁 13 の噴射方向に配置されるヒーター 27 とを備えて構成されている。

【0020】

第二の燃料噴射弁 13 からは、ヒーター 27 側に向けて燃料が噴射されるようになっている。尚、第二の燃料噴射弁 13 から噴射される燃料の粒径には、多少のバラツキがあつて粒径の大きな燃料粒子も一部存在するが、噴射された燃料の内、粒径の小さな燃料粒子は空気流により下流に運ばれ直接燃焼室 2 に流入する。一方、粒径の大きな燃料粒子は、ヒーター 27 により気化され燃焼室 2 に供給される。本形態において、第二の燃料噴射弁 13 から噴射された燃料は、副通路 40（図 5 参照）を介して導入された空気により、図 2 の矢印のように旋回させられ、粒径の大きな燃料がヒーター 27 で気化される。その後、すなわちヒーター 27 で気化された後には、粒径の小さな燃料粒子となって副通路 39 を通り、さらに分岐通路 39a～39d を経て燃焼室 2 に供給される。この時、分岐通路

39a～39dは、第一の燃料噴射弁12の取り付け位置より吸気通路の上流側に開口接続される。これにより第一の燃料噴射弁12からの燃料が分岐通路39a～39dの出口部開口に滞留する恐れがない。

【0021】

ヒーター27は、金属ボディ57の内部に装着される導電性金属材料製の筒状部材59を備えている。筒状部材59は、副通路としての機能を有しており、その外周には、セラミック（PTC）ヒーター66が周方向に等間隔に配置されている。セラミック（PTC）ヒーター66は、その上下の平面部が電極になっており、上下の電極に電流を印加することによって発熱を行えるように構成されている。セラミック（PTC）ヒーター66は、マイナスの電極となる筒状部材59の外周に装着されるとともに、電氣的に接続されている。セラミック（PTC）ヒーター66の外周には、そのセラミック（PTC）ヒーター66に沿って長手方向にのびるプラス電極67が装着されている。プラス電極67は、その端部において電極69と接続されており、ヒーターの外層73の外側に引き出されている。プラス電極67は、断熱部材68の内周に保持されている。筒状部材59は、金属ボディ57に圧接されている。電極69と電極72は、外層73により絶縁されている。

【0022】

上記構成において、燃焼室2では、第一の燃料噴射弁12、第二の燃料噴射弁13により噴射された燃料24と吸入空気26の混合空気が吸入される。燃焼室2に吸入された混合空気は、圧縮されるとともに点火プラグ3で着火され、燃焼が行われる。燃焼後、内燃機関1から排出される排気は、上記排気系を介して大気中に放出される。

【0023】

次に、図5ないし図7を参照しながら本発明による燃料供給装置の排気浄化に係る状態を説明する。図5は排気浄化時の状態説明図、図6は排気浄化終了後の状態説明図、図7は排気浄化時の制御方法を示す図である。

【0024】

排気浄化時のエンジン制御は、コントローラ38（図1参照）で制御されてい

る。エンジン始動時（冷機始動時）、スタータONと同時に燃料気化装置23の第二の燃料噴射弁13から燃料が噴射されヒーター27で噴射された燃料が気化される。そして、副通路39から各吸気ポート14へ気化燃料30が導入される。尚、気化燃料30の輸送後れが生じるために、始動時1回のみMPIの第一の燃料噴射弁12からも全気筒噴射が行われる。

【0025】

排気浄化中、遮断弁32は閉弁しており、電子制御スロットルバルブ（ETB）10で制御された空気は、遮断弁32で遮られて副通路40へ導入される。排気浄化終了後、遮断弁32を開弁し、電子制御スロットルバルブ10で制御された吸入空気26は、主通路から吸気集合管11を通り吸気ポート14へ導入される。また、第二の燃料噴射弁13の噴射から第一の燃料噴射弁12の噴射へと切替えが行われる。

【0026】

図7において、引用符号41はエンジン回転数を示している。また、引用符号42は燃料気化装置23の第二の燃料噴射弁13からの噴射燃料を示している。第二の燃料噴射弁13は、排気浄化時において作動することが分かる。引用符号43は第一の燃料噴射弁12からの噴射燃料を示している。第一の燃料噴射弁12は、排気浄化時において始動時1回のみ噴射が行われ、その後、排気浄化が終了した後に作動することが分かる。引用符号44は遮断弁32の弁開度を示している。遮断弁32は、排気浄化中、閉弁状態にあることが分かる。引用符号45は電子制御スロットルバルブ（ETB）10の弁開度を示している。電子制御スロットルバルブ（ETB）10は、常時、空気流量制御を行っていることが分かる。尚、予め設定した排気浄化時間中に運転者のアクセルペダル操作等があった場合にはこの限りではないものとする。

【0027】

本発明の燃料供給装置を搭載したシステムにおいて、通常エンジン制御は、遮断弁32が常に開弁し、燃料噴射は第一の燃料噴射弁12で行われるようになっている。また、空気流量制御は、常時電子制御スロットルバルブ10で行われるようになっている。

【0028】

その他、本発明は本発明の主旨を変えない範囲で種々変更実施可能なことは勿論である。

【0029】

【発明の効果】

以上説明したように、エンジンの空気流量の制御をスロットルバルブ単体で行うことから、従来よりも制御性を簡素化することができるという効果を奏する。また、エンジンより排出される有害物質を低減することができるという効果を奏する。さらに、エンジンレイアウト上の問題点の発生を防ぐことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による燃料供給装置を搭載したシステムの構成図である。

【図2】

燃料気化装置の断面図である。

【図3】

図2のA-A線断面図である。

【図4】

図3のB-B線断面図である。

【図5】

本発明による燃料供給装置の排気浄化時の状態説明図である。

【図6】

本発明による燃料供給装置の排気浄化終了後の状態説明図である。

【図7】

排気浄化時の制御方法を示す図である。

【符号の説明】

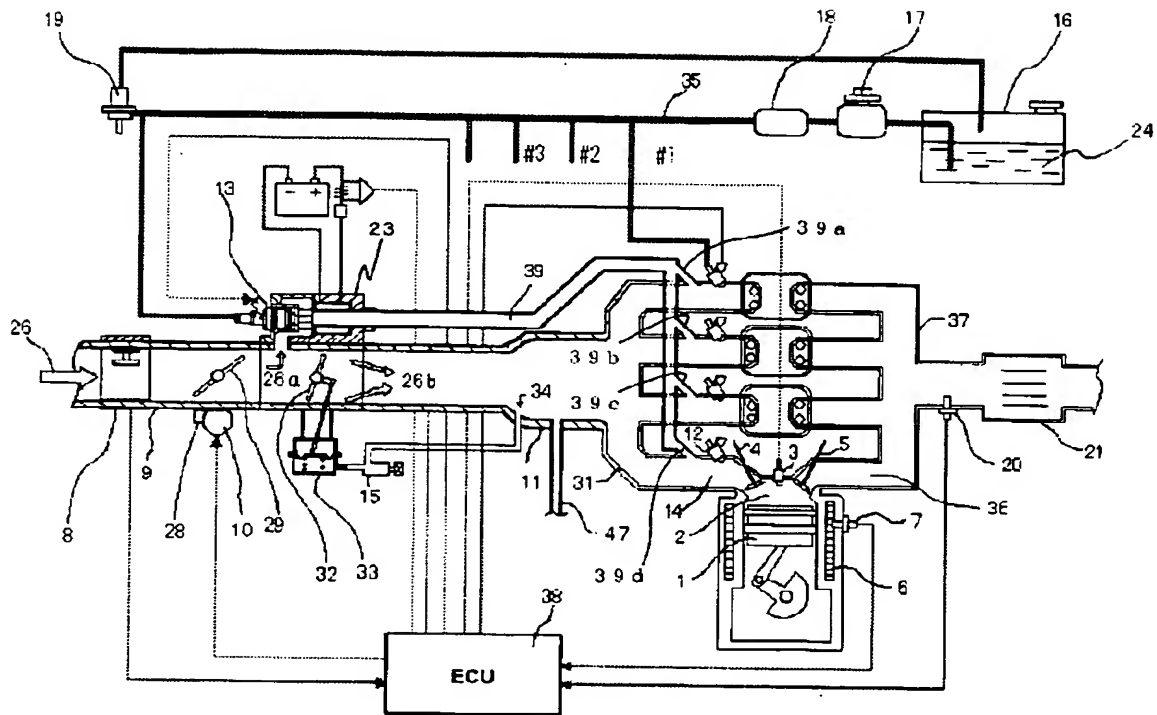
- 1 内燃機関
- 2 燃焼室（シリンダ）
- 3 点火プラグ

- 4 吸気弁
- 5 排気弁
- 6 エンジン冷却水
- 7 水温センサ
- 8 エアフローセンサ
- 9 吸気管
- 1 0 電子制御スロットルバルブ (スロットルバルブ)
- 1 1 吸気集合管
- 1 2 第一の燃料噴射弁
- 1 3 第二の燃料噴射弁
- 1 4 吸気ポート
- 1 5 3 方向ソレノイドバルブ
- 1 6 燃料タンク
- 1 7 燃料ポンプ
- 1 8 燃料フィルタ
- 1 9 プレッシュアレギュレータ
- 2 0 酸素濃度センサ
- 2 1 三元触媒コンバータ
- 2 3 燃料気化装置
- 2 4 燃料
- 2 6 吸入空気
- 2 6 a、2 6 b 空気
- 2 7 ヒーター
- 2 8 スロットルポジショニングセンサ
- 2 9 バルブ部
- 3 0 気化燃料
- 3 1 吸気マニホールド
- 3 2 遮断弁
- 3 3 負圧サーボ

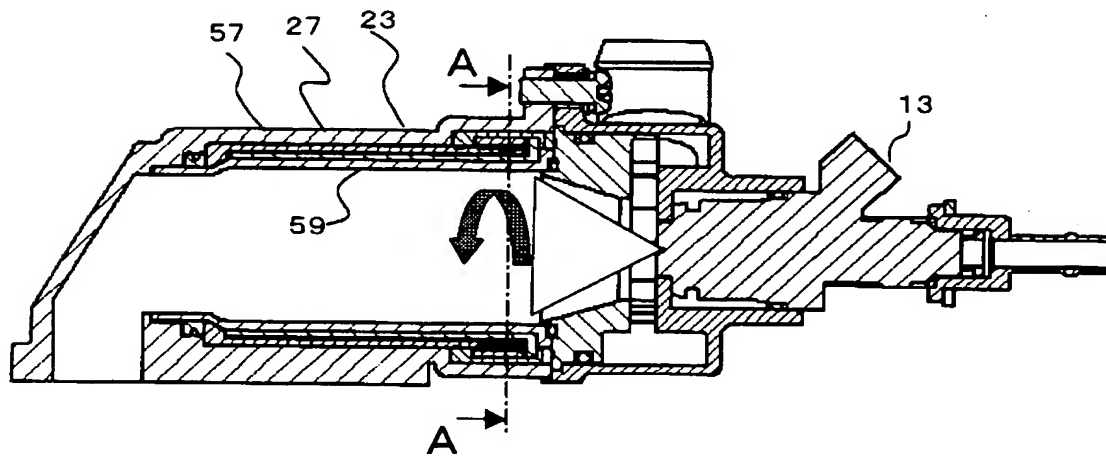
- 3 4 負圧
- 3 5 燃料配管
- 3 6 排気ポート
- 3 7 排気マニホールド
- 3 8 コントローラ (E C U)
- 3 9、4 0 副通路
- 3 9 a ~ 3 9 d 分岐通路
- 4 1 エンジン回転数
- 4 2 第二の燃料噴射弁からの噴射燃料
- 4 3 第一の燃料噴射弁からの噴射燃料
- 4 4 遮断弁の弁開度
- 4 5 電子制御スロットルバルブの弁開度
- 4 7 E G R 通路
- 5 7 金属ボディ
- 5 9 筒状部材
- 6 6 セラミック (P T C) ヒーター
- 6 7 プラス電極
- 6 8 断熱部材
- 6 9、7 2 電極
- 7 3 外層

【書類名】 図 面

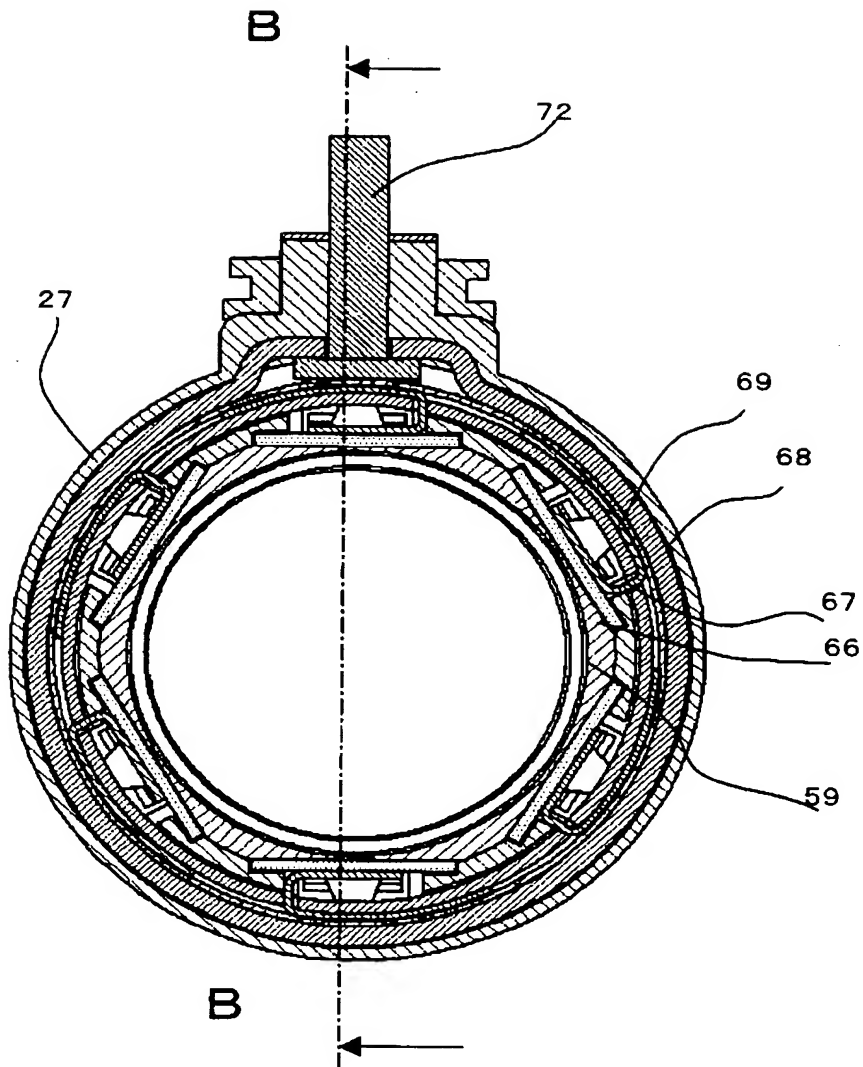
【図 1】



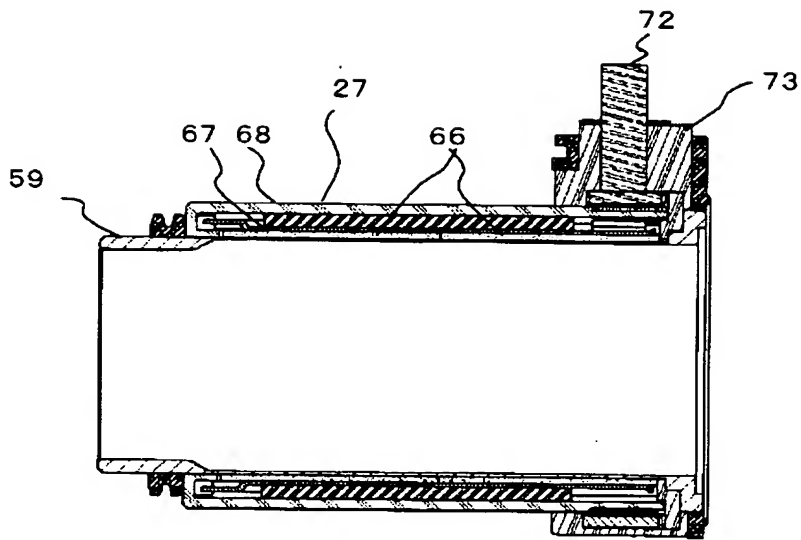
【図 2】



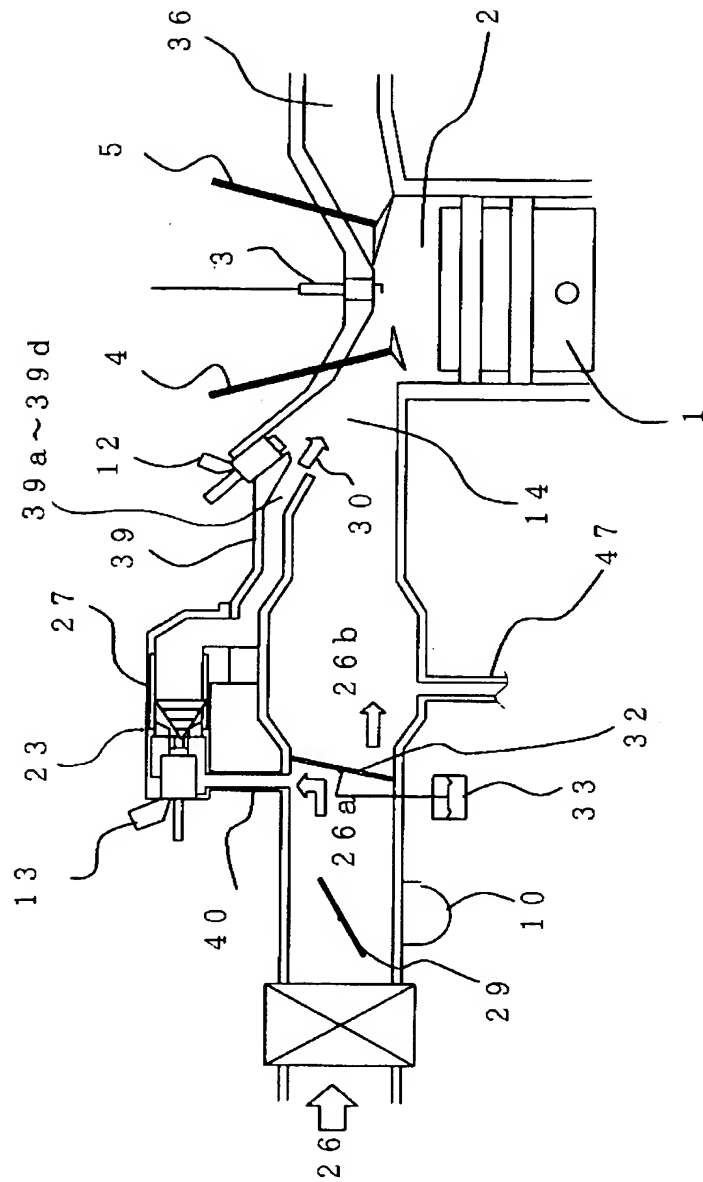
【図 3】



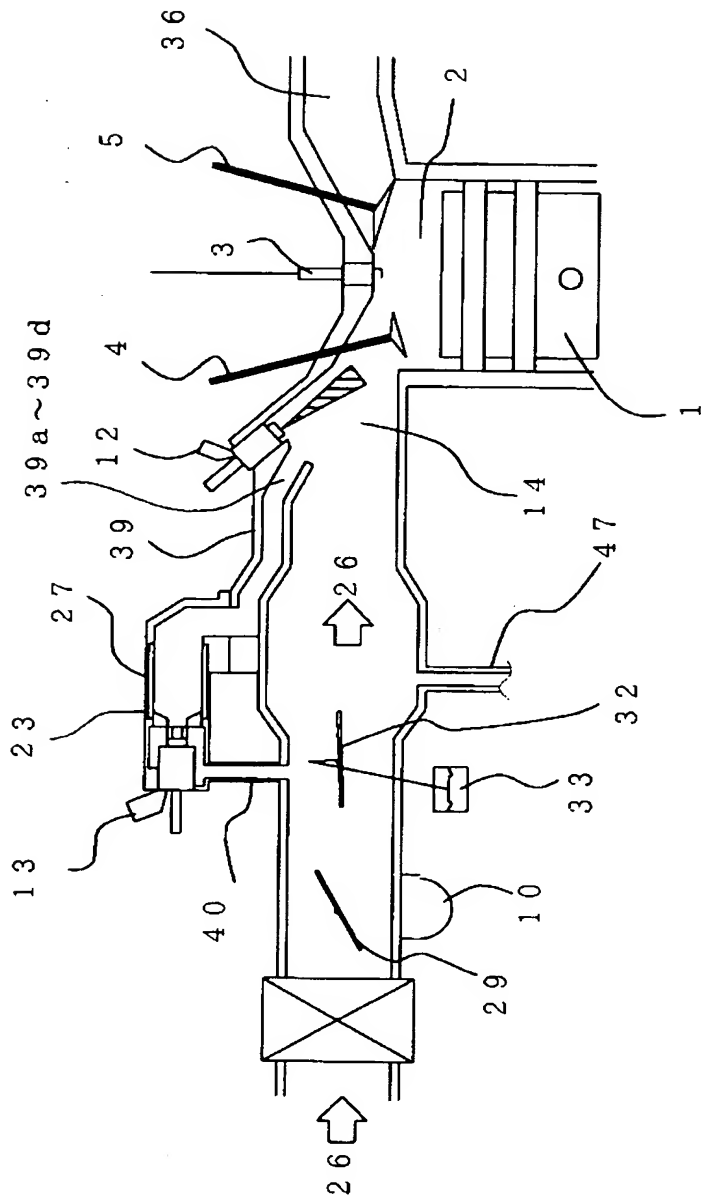
【図 4】



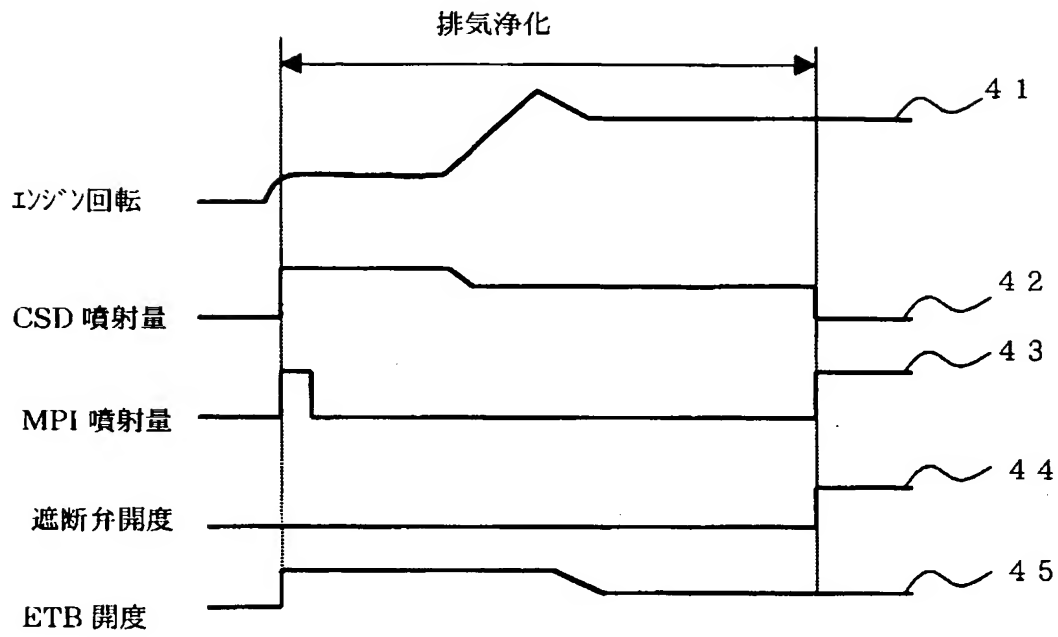
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要 約 書

【要約】

【課題】 空気流量の制御性を簡素化しエンジンより排出される有害物質の低減を図った燃料供給装置を提供する。

【解決手段】 吸気管の電子制御スロットルバルブ 1 0 の下流に遮断弁 3 2 を設ける。そして、その遮断弁 3 2 を用いて電子制御スロットルバルブ 1 0 を通過した空気を必要に応じて吸気管の主通路から副通路 4 0 へ流し、副通路 4 0 へ流した空気に対して燃料気化装置 2 3 により気化燃料を供給する。副通路 4 0 へ流す空気の量は、遮断弁 3 2 を閉弁させた状態で電子制御スロットルバルブ 1 0 により制御する。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 6 9 2 9
受付番号	5 0 2 0 1 8 6 1 1 4 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月 9日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 9 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所